

РОЛЬ ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ И ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАДАЧ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ТЕМЫ «СИСТЕМЫ ЛИНЕЙНЫХ АЛГЕБРАИЧЕСКИХ УРАВНЕНИЙ»

Самаль С.А.

Белорусский государственный университет, г. Минск

Изучение систем линейных алгебраических уравнений (СЛАУ) в курсе высшей математики для студентов-экономистов, их матричного представления и методов решения обычно достаточно легко воспринимается студентами первого курса. Это объясняется, во-первых, некоторым знакомством со СЛАУ в курсе школьной математики, во-вторых, отсутствием сложной профессиональной математической терминологии и, наконец, в-третьих, наглядной числовой интерпретацией, как самих систем, так и математических методов их решения.

Это позволяет не только наглядно показать технологию вычислений и наглядность алгоритма, но и активно привлечь для использования при проведении практических занятий, выполнения КСР и студенческих научных работ задачи с выраженным экономическим содержанием и практической направленностью. На фоне достаточного количества «чисто» математических тем курса высшей математики ценность такой экономической интерпретации математических методов еще возрастает. Не маловажную значимость придает рассматриваемой теме и информация о, хотя бы и в упрощенном варианте, сути экономико-математических работ Нобелевского лауреата Василия Леонтьева, посвященных схеме межотраслевого баланса. В этой связи, вполне уместно на лекции вначале привести следующую полезную информацию.

Василий Леонтьев – знаменитый американский экономист русского происхождения, которому была присуждена в 1973 году Нобелевская премия по экономике за развитие теории «затраты-выпуск» и ее применение к реальным экономическим задачам. Следует также отметить, что его учениками считаются такие Нобелевские лауреаты, как Пол Самуэльсон – автор мировых научных бестселлеров «Economics» и «Линейное программирование и экономическая деятельность» и Роберт Солоу – автор модели Солоу, рассматривающей неоклассическую производственную функцию, например, производственную функцию Кобба-Дугласа: $Y = K^\alpha (LE)^{1-\alpha}$. Указанные теории можно рассматривать в курсе высшей математики для экономистов как мотивирующие профессиональную направленность курса высшей математики для экономистов-международников. Для дополнительной информации о математических достижениях лауреатов Нобелевской премии в области экономики можно обратиться, например, к работам [1,2].

На следующем этапе в лекционном материале после изучения теории СЛАУ и методов их решения целесообразно перейти к конкретному изложению теории межотраслевого баланса в следующем виде. Сутью метода «затраты-выпуск» является *межотраслевой баланс* – экономико-математическая балансовая модель графически представляющая собой таблицу из четырех квадрантов. С помощью которых, описываются: промежуточное потребление и производственные связи; структура конечного использования ВВП; стоимостная структура ВВП; перераспределение национального дохода. Математически формализованная она представляет собой следующую СЛАУ из n уравнений с n неизвестными, где n – количество отраслей, формирующих ВВП:

$$\sum_{j=1}^n a_{ij}x_j + y_i = x_i, \quad i = \overline{1, n}.$$

После краткого объяснения экономического смысла входящих в СЛАУ переменных и коэффициентов, где x_j ($j = \overline{1, \dots, n}$) – валовой продукт (объем производства) отрасли j , y_i – объемы конечного продукта отрасли j , $[a_{ij}]_{n \times n}$ – матрица коэффициентов прямых затрат, целесообразно привести компактную матричную форму записи рассматриваемой системы линейных уравнений:

$$AX + Y = X$$

и привести ее решение с помощью обратной матрицы относительно вектора-столбца X или вектора-столбца Y . Такое изложение математической темы обычно представляет интерес для студентов-экономистов. Они четко видят необходимость не просто изучения математической тематики связанной с матрицами и системами уравнений, но и начинают понимать важность умения вычислять обратные и транспонированные матрицы, оперировать с понятиями определителя, алгебраического дополнения, минора и уметь их непосредственно вычислять.

В дальнейшем на семинарских занятиях по высшей математике, при выполнении КСР или, если позволяет время, на лекциях целесообразно остановиться на применении алгебры матриц в экономике и на других примерах. Так, например, задачи с профессионально ориентированным содержанием, в частности, на составление оптимального рациона или диеты, на выработку навыков перехода от структурного описания деятельности промышленного предприятия к отраслевому, на оценку эффективности деятельности субъекта хозяйствования через основные показатели качества и производительности труда, на составление линейных

моделей торговли и многие другие позволят в дальнейшем студентам университета легче ориентироваться в ряде реальных формализованных записей экономических зависимостей [3–5].

Еще одним преимуществом именно такого практического экономико-ориентированного изучения рассматриваемых тем линейной алгебры является косвенная подготовка к последующему изучению разделов математического программирования. А именно, в начале изучения основ экономико-математического моделирования студентам изучившим методику межотраслевого баланса значительно проще вводить понятия целевой функции и системы ограничений. Умение проводить жордановы преобразования, находить разрешающий элемент позволяет больше внимания уделить самой сущности симплекс-метода, остановиться на экономическом смысле двойственных оценок и их устойчивости.

Приведенная структура изучения профессионально ориентированных тем четырех семестрового двухгодичного курса высшей математики для экономистов будет интересна также студентам отделения «мировая экономика» факультета международных отношений Белорусского государственного университета. Такой подход хорошо согласуется с мотивировкой математической составляющей современного экономического образования. В методическом и мировоззренческом плане экономико-математическое моделирование и рассмотрение задач с экономическим содержанием позволяет лектору продемонстрировать студентам свое знание их будущей экономической специальности.

Литература

1. Еровенко, В.А. «Монетарный закон» Николая Орезма и роль экономико-математических моделей в обучении экономистов-международников / В.А. Еровенко, Н.И. Широканова // Вышэйшая школа. – 2013. – № 6. – С. 34–39.
2. Эрроу, К. Развитие экономической теории с 1940 года: взгляд очевидца / К. Эрроу // Вопросы экономики. – 2010. – № 4. – С. 4–23.
3. Самаль, С.А. Инструментальные методы реализации математических моделей сложных экономических систем / С.А. Самаль. – Минск: Право и экономика, 2010. – 240 с.
4. Багриновский, К.А. Экономико-математические методы и модели (микроэкономика): Учебное пособие / К.А. Багриновский, В.М. Матюшок. – Изд. 2-е, перераб. и доп. – М.: Изд-во РУДН, 2006. – 220 с.
5. Клейнер, Г.Б. Экономико-математическое моделирование и экономическая теория / Г.Б. Клейнер // Экономика и математические методы. – 2001. – Т. 37, № 3. – С. 111–126.